

นุชนาฏ ผาเพ็ญ : การออกแบบสายอากาศอัตรายายเชิงทิศทางสูงโดยใช้สตริปไดโพลโค้งบนช่องว่างแถบความถี่แม่เหล็กไฟฟ้า (DESIGN OF HIGH DIRECTIVE GAIN ANTENNA USING CURVED STRIP DIPOLE ON ELECTROMAGNETIC BAND GAP) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ. ดร.ปิยาภรณ์ กระจอนนอก, 133 หน้า

เทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สายที่ได้รับความนิยมในปัจจุบันคือ เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี (Radio Frequency Identification: RFID) ใช้สำหรับการระบุเอกลักษณ์ของวัตถุ บอกตำแหน่ง ติดตามและตรวจสอบวัตถุ และสายอากาศถือเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่มีความสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบอาร์เอฟไอดี ดังนั้นสายอากาศที่เป็นที่ต้องการของเครื่องอ่านและบันทึกข้อมูลของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีคือสายอากาศควมอัตรายายเชิงทิศทางที่เพียงพอ มีแบบรูปการแผ่พลังงานครอบคลุมพื้นที่ให้บริการอย่างครบถ้วน นอกจากนั้นสายอากาศยังต้องมีโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อนและราคาถูกราคาอีกด้วย สายอากาศไดโพลมีคุณสมบัติที่ดีบางประการคือ โครงสร้างสามารถดัดแปลงง่ายและหลากหลาย แต่มีข้อเสียคือให้อัตรายายเชิงทิศทาง (directive gain) ค่อนข้างต่ำ และมีความกว้างลำคลื่นครึ่งกำลังเท่ากับ 78 องศาในระนาบสนามไฟฟ้า จากที่กล่าวมาข้างต้น สายอากาศไดโพลถูกนำไปประยุกต์ใช้สำหรับติดตั้งที่ส่วนเครื่องอ่านและบันทึกข้อมูลของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี เพื่อพัฒนาระบบชำระเงินบนทางด่วน อย่างไรก็ตามสายอากาศไดโพลเป็นสายอากาศแบบรอบทิศทางในระนาบเดียว (omnidirectional) ดังนั้นจึงไม่เหมาะสำหรับการใช้งาน เนื่องจากกำลังงานบางส่วนจะสูญเสียไปยังพื้นที่ที่ไม่มีผู้ใช้บริการ วิทยานิพนธ์นี้จึงนำเสนอการปรับปรุงและพัฒนาโครงสร้างของสายอากาศไดโพล ซึ่งเน้นการปรับปรุงแบบรูปการแผ่พลังงานไปเป็นแบบเชิงทิศทาง (unidirectional) โดยเริ่มจากการดัดโค้งสตริปไดโพล (strip dipole) เป็นครึ่งวงกลมและป้อนสัญญาณที่บริเวณกึ่งกลางของสายอากาศเพื่อเพิ่มความกว้างลำคลื่น จากนั้นทำการวางสายอากาศไว้บนไดอิเล็กตริก (dielectric) เพื่อเพิ่มความแข็งแรง และวางบนช่องว่างแถบความถี่แม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Band Gap: EBG) ในแนวระนาบเนื่องจากช่องว่างแถบความถี่แม่เหล็กไฟฟ้าสามารถระงับคลื่นผิว (surface wave) บนแผ่นสะท้อนได้ โดยจะทำให้หน้าสะท้อนกำลังงาน ทำให้อัตรายายเชิงทิศทางเพิ่มขึ้นด้วยเหตุนี้สายอากาศจึงสามารถครอบคลุมพื้นที่ให้บริการได้ระยะไกล ส่งผลให้ลดความล่าช้าของการจราจรบนทางด่วนได้

NUCHANART FHAFHIEM : DESIGN OF HIGH DIRECTIVE GAIN  
ANTENNA USING CURVED STRIP DIPOLE ON ELECTRONIC BAND  
GAP. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. PIYAPORN KRACHODNOK,  
Ph.D., 133 PP.

CURVED STRIP DIPOLE ANTENNA/ELECTROMAGNETIC BAND GAP/  
RFID TECHNOLOGY

With the advances of wireless communication technology, the radio frequency identification (RFID) is esteeming alike, it is used for identifying objects warehouse supply chain management, service logistic, control, and other automation process. In addition, the antenna is component in RFID reader that is important to obtain the highest efficiency of the system. Therefore, the desired features of the proposed antenna for RFID reader are sufficiently high gain, wide coverage area, and high power handing. Moreover, this antenna should be relatively simple in concept, structure easy, inexpensive, and so on. The dipole antenna has some qualifications that are prominent point which its shape could be change easy and variety. Unfortunately, the basic antenna has a low gain and the half power beamwidth in E-plane is 78 degree. From the objectives, the antenna is applied for the RFID reader, which is used for an electronic toll collection on expressway. However, most kinds of this antenna has omnidirectional pattern, therefore, it is not suitable for field radiating because of the power loss in unnecessary directions. In this work, the structure of dipole is improved to unidirectional pattern. First, the strip dipole was bended to be a half of annular with feed point at the center for yielding wider beamwidth. Next, it's

mounted over the dielectric for durable. Finally, the curved strip dipole is appropriated located horizontally on electromagnetic band gap (EBG) reflector which is capable of suppressing a surface wave for high directive gain. In this case, the curved strip dipole antenna on EBG can be covered wide service area and reduce the traffic jam on high way.

School of Telecommunication Engineering Student's Signature \_\_\_\_\_

Academic Year 2010 Advisor's Signature \_\_\_\_\_